

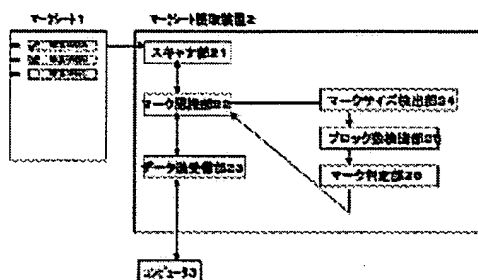
MARKSHEET READER HAVING DELETION FUNCTION, ITS METHOD, AND PROGRAM PERFORMING THE METHOD

Publication number: JP2002279340
Publication date: 2002-09-27
Inventor: TAKEUCHI KENJI
Applicant: NIPPON ELECTRIC ENG
Classification:
- international: G06K7/10; G06K7/10; (IPC1-7): G06K7/10
- European:
Application number: JP20010078702 20010319
Priority number(s): JP20010078702 20010319

Report a data error here

Abstract of JP2002279340

PROBLEM TO BE SOLVED: To fill out and delete a mark, after the filling in a single mark column in filling a mark content on a marksheet. **SOLUTION:** A shape to be filled in checking the mark column and the shape of deletion mark deleting the filled mark after the checking are defined as a mark which includes a segment having an inclination to a scanning direction and a mark formed, by adding a segment having an inclination in the scanning direction to the shape of the filled mark, respectively. The number, changing from a white pixel to a black pixel, is counted for every readout line of binary image data of the readout mark and a sequence of variation points detected for every line and a sequence of the respective variation points detected, when reading out the pre-defined filled mark and deletion mark are compared with each other. As a result, a mark which approximates the defined sequence is set to the readout result of the mark column.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-279340

(P2002-279340A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 K 7/10

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10

データベース*(参考)

P 5 B 0 7 2

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-78702(P2001-78702)

(22) 出願日 平成13年3月19日 (2001.3.19)

(71) 出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社
東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 竹内 健司

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気
エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

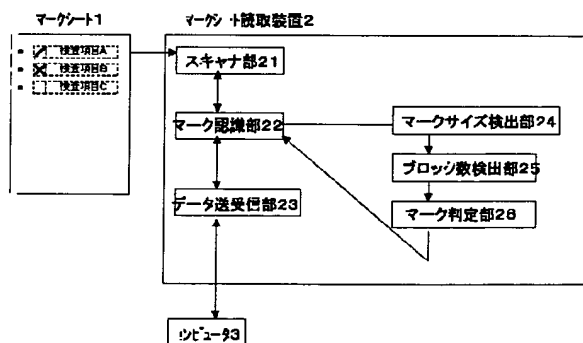
Fターム(参考) 5B072 CC23 DD23

(54) 【発明の名称】 取消機能付きマークシート読取装置及びその方法と、この方法を実行可能なプログラム。

(57) 【要約】

【課題】マークシート上のマーク内容に対する記入について、一つのマーク欄で記入及び記入後のマークの取消を可能とする。

【解決手段】マーク欄をチェックする際に書き込む記入マークの形状を、走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと、チェック後に記入マークを取り消す取消マークの形状を、前記走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義する。そして、読取ったマークの2値画像データについて読取ライン毎に白画素から黒画素へ変化する数をカウントし、各ラインについて検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを読み込んだ場合に検出されるそれぞれの変化点の配列とを比較する。その結果、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取り、この読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入マークの有無を判別するマーク読取方法であって、
 マーク欄をチェックする際に書き込む記入マークの形状を、前記走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入マークを取り消す取消マークの形状を、前記走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、
 読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、このマーク欄上の各ラインについて検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを前記走査方向からライン毎に検出されるそれぞれの変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とすることを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項2】 マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取り、この読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入マークの有無を判別するマーク読取方法であって、
 マーク欄をチェックする際に書き込む記入マークの形状を、前記読取走査方向から90度位相差を有する縦走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記縦走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、
 読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記縦走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、このマーク欄上の各ラインについて検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを前記縦走査方向からライン毎に検出されるそれぞれの変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とすることを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項3】 請求項1記載のマークシートの読取方法において、前記変化点のカウントを、走査方向に1画素単位でシフトしながら隣接する画素間において白画素から黒画素への変化点を検出することで行うことを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項4】 請求項2記載のマークシートの読取方法において、前記変化点のカウントを、縦走査方向に1画素単位でシフトしながら隣接する画素間において白画素から黒画素への変化点を検出することで行うことを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項5】 請求項1又は3記載のマークシートの読取方法において、前記マークシートのマーク欄を略四角

とし、前記記入マークをこの四角の任意の1角と対向角とを結ぶ直線と定義することを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項6】 請求項1又は3記載のマークシート読取方法において、前記記入マークを前記読取走査方向に対して90度の位相差を有する直線と定義することを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項7】 請求項2又は4記載のマークシートの読取方法において、前記マークシートのマーク欄を略四角とし、前記記入マークをこの四角の任意の1角と対向角とを結ぶ直線と定義することを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項8】 請求項2又は4記載のマークシートの読取方法において、前記記入マークを前記読取走査方向と平行な直線と定義することを特徴とするマークシートの読取方法。

【請求項9】 マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取るスキャナ部と、読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入の有無を判定する認識部とを備えるマークシート読取装置において、前記マーク欄をチェックしたことを示す記入マークを、前記読取走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記読取走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、
 前記認識部は、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記読取走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、当該マーク欄に対する変化点の配列を検出する検出部と、マーク欄に対して検出された前記変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを前記読取走査方向からライン毎に検出される変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とするマーク判定部とを有することを特徴とするマークシートの読取装置。

【請求項10】 請求項9記載のマークシートの読取装置において、前記マークシートのマーク欄を略四角とし、前記記入マークをこの四角の1角と対向角とを結ぶ直線とし、前記取消マークを記入マークの線分に対して交差する線分を付加したマークとすることを特徴とするマーク読取装置。

【請求項11】 マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取るスキャナ部と、読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入の有無を判定する認識部とを備えるマークシート読取装置において、
 前記マーク欄をチェックしたことを示す記入マークを、前記読取走査方向から90度位相差を有する縦走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク

欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記縦走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、前記認識部は、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて縦走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、当該マーク欄に対する変化点の配列を検出する検出部と、マーク欄に対して検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを縦走査方向からライン毎に検出される変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とするマーク判定部とを有することを特徴とするマークシートの読取装置。

【請求項12】 請求項1～8記載のマークシートの読取方法を実行可能なプログラムを格納した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マークシート上の所定位置に設けられるマーク欄を読み取り、マークの有無を検出するマークの読取方法およびマークシート読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のマーク読み取り装置の構成を図21に示す。読み取り対象のマークシート1は、検査項目A～Cからなるマーク内容についてマークシート記入者が記入するマーク欄がその左側に配置されている。ここでは、マーク欄へスラッシュマーク（/マーク）を記入することでチェックを行うものとする。

【0003】マークシート読取装置2は、マークシート1のマーク欄を読み取るスキャナ部21と、マーク欄の記入状態を読み取った2値画像から記入の有無を認識するマーク認識部22と、この認識結果を外部のコンピュータ3に出力するデータ送受信部23とを備える。

【0004】マーク認識部22は、読み取ったマークの縦横サイズを検出するマークサイズ検出部24と、検出されたマークサイズと予め指定されたサイズとを比較しこの指定サイズより大きい場合にマーク有りと判定し、小さい場合はマークなしと判定するマーク判定部26とを備える。

【0005】次に、マーク欄をチェックしたマークシートの読み取り動作について説明する。記入済みマークシートは、マークシート読取装置2のスキャナ部21にて所定の走査方向から読み込まれ2値画像データに変換され、マーク認識部22に出力する。マーク認識部22では、マークサイズ検出部24において、マーク欄に記入された2値画像について縦横それぞれ連続する黒画素のサイズを検出し、マーク判定部26において、検出された黒画素のマークサイズと予め指定されたサイズを比較し、指定サイズより大きい場合にマーク有りと判定し、小さい場合はマークなしと判定し、各マーク欄に

対するマークの判定結果は、データ送受信部23からコンピュータ3に出力され所定の解析及び統計処理がなされる。

【0006】マーク欄に対する記入の有無は、上述のようにマークサイズが予め指定されたサイズより大きいか否かにより検出されるため、記入者がボールペンやサインペンなどで一度マーク記入した場合、そのマークを取り消すことは非常に困難である。かかる事情に鑑み、例えば特開平2-8978号公報や実開昭58-58664号公報では、記入済みのマーク欄を取り消すための取消用マーク欄を別途設ける技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の公報によれば、マーク欄に対して記入した後であっても、別途設けられた取消用マーク欄をチェックすることで、当該マーク内容について訂正することができるが、一つのマーク内容について2つのものマーク欄をもつことになり、シート記入者にとって煩わしい欠点を有する。

【0008】また、各マーク内容について2倍の読み取り動作とマーク認識動作を必要とし、処理速度の著しい低下をもたらすこととなる。

【0009】そこで、本発明の目的は、マーク内容に対する一つのマーク欄にて記入及びその後の取消を可能とするマークシートの読取方法及び読取装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によれば、マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取り、この読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入マークの有無を判別するマーク読取方法であって、マーク欄をチェックする際に書き込む記入マークの形状を、前記走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入マークを取り消す取消マークの形状を、前記走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、このマーク欄上の各ラインについて検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを前記走査方向からライン毎に検出されるそれぞれの変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とすることを特徴とするマークシートの読取方法を得ることができる。

【0011】また、請求項2記載の発明によれば、マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取り、この読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入マークの有無を判別するマーク読取方法であって、マーク欄をチェックする際に書き込む記入マークの形状を、前記読取走査方向から90度

位相差を有する縦走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記縦走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記縦走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、このマーク欄上の各ラインについて検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを前記縦走査方向からライン毎に検出されるそれぞれの変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とすることを特徴とするマークシートの読取方法を得ることができる。

【0012】請求項1記載の発明において、前記変化点のカウントを、走査方向に1画素単位でシフトしながら隣接する画素間において白画素から黒画素への変化点を検出するようにしてもよい。

【0013】同じように、請求項2記載の発明において、前記変化点のカウントを、縦走査方向に1画素単位でシフトしながら隣接する画素間において白画素から黒画素への変化点を検出するようにしてもよい。

【0014】また、請求項1の発明において、好適には、前記マークシートのマーク欄を略四角とし、前記記入マークをこの四角の任意の1角と対向角とを結ぶ直線と定義してもよく、または、前記記入マークを前記読取走査方向に対して90度の位相差を有する直線と定義してもよい。これによれば、シート記入者にとって簡易な記載形式で取消を可能とすることができ、簡単な記載形式であるが故にマークシート読取装置においても読み取り動作及び認識動作を高速に行うことができる。

【0015】同様に、請求項2の発明においても、前記マークシートのマーク欄を略四角とし、前記記入マークをこの四角の任意の1角と対向角とを結ぶ直線と定義し、または前記記入マークを前記読取走査方向と平行な直線と定義してもよい。

【0016】また、請求項9記載の発明によれば、マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取るスキャナ部と、読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入の有無を判定する認識部とを備えるマークシート読取装置において、前記マーク欄をチェックしたことを示す記入マークを、前記読取走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記読取走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、前記認識部は、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて前記読取走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、当該マーク欄に対する変化点の配列を検出する検出部と、マーク欄に対して検出された前記変化点の配列と予め定義

された前記記入マーク及び取消マークを前記読取走査方向からライン毎に検出される変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とするマーク判定部とを有することを特徴とするマークシートの読取装置を得ることができる。

【0017】前記マークシートのフォーマットにおいて、好適には、マーク欄を略四角とし、前記記入マークをこの四角の1角と対向角とを結ぶ直線とし、前記取消マークを記入マークの線分に対して交差する線分を付加したマークとするとよい。シート記入者にとって簡易な記載形式で取消を可能とすることができ、簡単な記載形式であるが故にマークシート読取装置においても読み取り動作及び認識動作を高速に行うことができる。

【0018】また、請求項11の発明によれば、マーク欄が所定位置に配置されたマークシートを所定の走査方向で読み取るスキャナ部と、読み取った2値画像を解析することでマーク欄に対する記入の有無を判定する認識部とを備えるマークシート読取装置において、前記マーク欄をチェックしたことを示す記入マークを、前記読取走査方向から90度位相差を有する縦走査方向に対して傾きをもつ線分を含むマークと定義し、マーク欄チェック後に記入したマークを取り消す取消マークの形状を、前記縦走査方向に対して傾きをもつ線分を前記記入マークの形状に付加したマークと定義し、前記認識部は、読み取ったマーク欄上の前記2値画像データについて縦走査方向からライン毎に白画素から黒画素へ変化する変化点の数をカウントし、当該マーク欄に対する変化点の配列を検出する検出部と、マーク欄に対して検出された変化点の配列と予め定義された前記記入マーク及び取消マークを縦走査方向からライン毎に検出される変化点の配列とを比較し、定義された配列に近似するマークを当該マーク欄の読み取り結果とするマーク判定部とを有することを特徴とするマークシートの読取装置を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1において、図21に示す従来技術と同一の符号を付すものについては同一の構成及び動作を行うものとする。本実施の形態に係るマークシート読取装置2は、従来技術とはマーク認識部22の構成において異なり、具体的にはブロック数検出部25の追加とマーク判定部26における動作が従来とは異なる。

【0020】マーク認識部22は、スキャナ部21にて読み取った2値画像を解析し、記入されたマークの有無を判定マークサイズ検出部24と、マーク欄を読み取った各ラインについて走査方向における白画素から黒画素に変化する数をブロック数として検出するブロック数検出部25と、マークサイズ検出部24から出力された縦横サイズ、及びライン毎に検出されたブロック数の配列と

予め定義された記入マーク及び取消マークを読み込んだ際に検出されるブロック数の配列とを比較することでマーク欄の記入状態を識別するマーク判定部26とを備える。

【0021】また、マークシート1の書式は、一つのマーク内容に対して一つのマーク欄が設けられている点で従来と等しく、記入マークの他に取消マークが予め定義されている点で異なる。このマークシート1に定義される記入マークは、マークシート読取装置における読取走査方向に対して所定の傾きをもつ線分を含む形状に定義される。一方、取消マークは、マークシート記入者が、マーク欄にチェックを付した記入マークを取り消すことで記入マーク無しと修正するためのマークを意味するものであって、前記記入マークの形状に、前記走査方向に対して所定の傾きをもつ線分を付加した形状と定義される。

【0022】次に、具体的な実施例を用いて本実施の形態の動作について説明する。図2は、マークシート1の具体例である。マークシート1は、マーク欄11とマーク内容12と記入例13から構成される。マーク欄11は、予めドロップアウトカラーで×を四角で囲んだ形状で印刷しておく。図2では破線がドロップアウトカラーで印刷されていることを示す。マーク内容12は、マーク欄11の右隣に配置しマークされた場合に具体的に何を表すかを示している。マーク欄11において、／マークを記入マークとし、×マークを記入マーク済みのマーク欄を取り消して記入なしとし、未記入時はマークなしとする。上述の通り、／マークの傾きは走査方向に対して45度の傾斜を有する線分であり、×マークは、走査方向に対して-45度の傾斜を有する×マークを記入マークに付加したマークであることがわかる。図2の場合は、検査項目Aは／が記入されているためマーク有り、検査項目Bは×が記入されているためマークの取消（マーク無し）、検査項目Cは未記入のためマーク無しとなる。

【0023】図2に示すマークシート1は、マークシート読取装置2の搬送機構（図示せず）により読み取り位置まで用紙搬送されると、スキャナ部4は、マークシート1に設けられたマーク欄11を所定の走査方向でライン単位で読み取り光電変換により2値画像をメモリ（図示せず）に一旦格納する。

【0024】マークサイズ検出部24は、メモリから2値画像データを読み出しマーク欄に対する記入されているであろうマークについて縦及び横のサイズを検出する。図3及び図4を用いてマークサイズの検出について説明する。ここでは、図3に示す／マークを記入マークとし、図4のイメージはノイズを読み取った結果とする。なお、同図は、メモリに格納された2値画像データのイメージ図である。メモリには、図3に示される2値画像データは、走査方向から順に読み出され、縦横共に

1画素ずつOR演算を行うことで、縦方向の黒画素及び横方向の黒画素が連続して9画素して記入されていると検出することができる。同様に、図4に示す2値画像データについても、順次読み出されOR演算により、縦サイズ3画素、横サイズ3画素となる。この場合、後述のマーク判定部26において、予め設定されたサイズよりも小さいためマークなしと判定されることとなる。

【0025】次に、ブロック数検出部25の動作について、図5～8を用いて説明する。ブロック数検出部25は、メモリから読み出した走査方向の2値画像データを、ライン毎に1画素ずつ2値画像を左から右に走査し、白画素から黒画素へ変化する数をブロック数として検出する。具体的にこのブロック数は、各ラインにおいて白画素から黒画素を検出した時点で1ブロックをカウントし、ここから連続する黒画素の集合を1ブロックとみなし、次に再度白画素から黒画素への変化を検出すると2ブロック目とカウントする。

【0026】図5に示す／マークが記入された場合には、各ラインのブロック数はすべて1となる。また、図6のような×マークが記入された場合は、ブロック数は2ブロックのラインが4つ連続し、1ブロックのラインが2つ連続し、2ブロックが4つ連続する。図7のように／マークにノイズがあった場合は、ノイズのある2ラインが2ブロックとなり、残りは1ブロックとなる。図8に示す変形した×マーク場合、1ブロックが4つ連続し、2ブロックが2つ連続し、1ブロックが2つ連続し、2ブロックが2つ連続する。

【0027】次に、マーク判定部26の動作について、図9に示すフローチャートを用いて説明する。マーク判定部26には、マークサイズ検出部24から出力されるマークサイズとブロック数検出部25から出力されるブロック数が入力される。なお、以下に示すマーク判定には、／マークを記入マークとし、取消マークを×マークとした場合の設定で説明する。

【0028】まず、第1段階としてマークサイズを判定する（S1）。このサイズ判定は、指定された縦横のサイズがともに条件に合っている場合にマーク有りとして判定するAND条件か（S2）、どちらか一方が条件に合っていればマークあり判定するOR条件（S3）のいずれかを採用することができる。これらAND条件、OR条件の指定は予め指定されているものとする。

【0029】マークのサイズ判定をAND条件で行う場合（S2）、縦横いずれも指定サイズより大きいかが判断し、大きい場合はS4に進み、いずれかが小さい場合はこの時点でマーク無し（S8）とする。OR条件で行う場合（S3）、縦横いずれかが指定サイズより大きいかが判断し、大きい場合はS4に進み、両方小さい場合はこの時点でマーク無しとする（S8）。

【0030】マークサイズを判定が終わると、次に、S4～S8のステップで構成されるマークの識別処理に移

行する。まずは、ブロック数が1である割合と指定値とを比較する(S4)。ブロック数が1である割合とは、記入箇所のサイズ(図3～図8の場合は10画素)との割合を示す。図5に示すノマークの場合、全てのラインでブロック数が1であるので、 $10/10=1$ となる。図6に示す×マークの場合、ブロック数が1であるラインは2ラインなので、 $2/10=0.2$ となる。同様に図7の場合は、 $8/10=0.8$ となり、図8の場合は、 $6/10=0.6$ となる。ここで指定値を0.5とすると、図6は指定値以下となるためマーク無しとなる(S8)。

【0031】S4における処理の結果、ブロック数1の割合が指定値より大きいと判断されたマークは、ブロック数が2である割合と指定値と比較する(S5)。ブロック数が2である割合もS4と同様に記入箇所のサイズとの割合である。図5の場合、2ブロックのラインはないため $0/10=0$ 、図7の場合2ブロックのラインが2ラインあるため $2/10=0.2$ となる。図8の場合2ブロックのラインが4ラインあるため $4/10=0.4$ となる。ここで2ブロックの判定指定値を0.3とすると、図5、図7は指定値以下となるためマーク有りとなる(S7)。

【0032】次に、ブロック数が2から1に変化し、更に1から2に変化するパタンが有るかチェックする(S6)。図8の場合、ブロック数1が連続し、ブロック数2が2ライン、ブロック数1が2ライン、ブロック数2が2ラインとブロック数が2, 1, 2と変化している。よって図8はマーク無し(マーク取り消し)と判定される。

【0033】また、本実施の形態に係る他の実施例について、図10及び図11を用いて説明する。これら図10及び図11は、従来良く用いられる楕円マークやマーク記入範囲全体を塗りつぶした場合の例であり、いずれもブロック数1の割合が多く(S4)、ブロック数2の割合が少ない(S5)ためマーク有り(S7)と判定出来る。

【0034】本実施の形態にかかる更に他の実施例について、図12及び図13を用いて説明する。図12に示す通りマーク判定部26の動作は、図9と比較してS42及びS52の処理を変更したものである。このS42では、ブロック数1の割合が少ない場合、判定不能とする(S9)。またS52では、ブロック数2の割合が指定以上の場合も判定不能とする(S9)。前記実施例の場合のS5では、S6に進み2、1、2のブロックパタン変化のチェックを行っていたが、本実施例のような動作にすると、図6、図8は判定不能となり(S9)、人間の目視検査の対象とすることも可能である。

【0035】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。本実施の形態では、ブロック数検出部25の動作を変更し、縦方向走査あるいは斜め方向走査によりブ

ロック数を検出することで、マークの識別に利用しようとするものである。また、横、縦、斜め方向の何れの走査方向を組み合わせても良い。

【0036】以下、本実施の形態の動作について、具体的な実施例を用いて説明する。

【0037】図13は、ノマークに横棒を追加した形状を取消マークとした場合のイメージ図である。この2値画像データをメモリから読み出し、縦方向走査によりブロック数が $2 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ と変化し、取消マークであることが判定可能となる。この点、前述の読取走査方向とブロック数検出部の走査方向を同じした場合では、横棒に関するマーク情報を正確に判定することが出来なかった技術事項である。

【0038】図14は、記入された縦棒または横棒マークに横棒または縦棒を追加することで取消マークとするものである。斜め縦方向走査することによってブロック数が $2 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ と変化し、取消マークであることが判定可能となる。図15は、図14を 45° 右に回転した図であり、各斜めラインのブロック数を示すための図である。図16は、斜め走査する場合の順番を示している。 $\textcircled{1} \rightarrow \textcircled{2} \rightarrow \textcircled{3} \rightarrow \textcircled{4} \rightarrow \textcircled{5} \rightarrow \textcircled{6}$ の順番で走査する。

【0039】また、本実施の形態に係る他の実施例として、図17～図20に示す通りマーク判定部26の動作を変更し、○印やレ点などの単純な図形をマークとし、×を上書きすることで取り消す機能としても良い。

【0040】図17は、○印が記入された場合に横、縦の走査を行った場合ブロック数を表している。図18は○印に×を上書きした場合に横、縦の走査を行った場合ブロック数を表している。図17の場合、横方向走査時のブロック数の総和は16($=0+1+2+2+2+2+2+2+1$)となり、縦方向走査時のブロック数の総和は16($=1+2+2+2+2+2+2+1+0$)となる。図18の場合、横方向走査時のブロック数の総和は28($=2+3+2+3+3+3+4+2+3+3$)となり、縦方向走査時のブロック数の総和は28($=3+3+2+4+3+3+3+2+3+2$)となる。縦方向横方向ともにブロック数の総和が増加しており、より複雑なパタンに変化している。マーク判定部26にて、マーク形状に従って予めしきい値を指定し(例えば、○印の場合のしきい値を縦横ともに20とする)、縦横のブロック数総和がしきい値以上の場合には取消マークと判定する。

【0041】図19は、レ点が入力された場合に横、縦の走査を行った場合ブロック数を表している。図20はレ点に×を上書きした場合に横、縦の走査を行った場合ブロック数を表している。

【0042】図19の場合、横方向走査時のブロック数の総和は11($=1+1+1+1+1+2+2+1+1+0$)となり、縦方向走査時のブロック数の総和は10($=1+1+1+1+1+1+1+1+1$)となる。図

20の場合、横方向走査時のブロック数の総和は20(=2+2+2+2+1+2+3+2+2+2)となり、縦方向走査時のブロック数の総和は19(=3+2+2+2+1+1+2+2+2+2)となる。この場合も縦方向横方向ともにブロック数の総和が増加しており、より複雑なパターンに変化している。マーク判定部26にて、レ点の場合しきい値を15とすると、図20の縦横ブロック数総和はしきい値以上となり、取消マークと判定する。

【0043】以上、説明した通り、縦方向走査と横方向走査と斜め方向の走査を組み合わせることで、複雑な形状を記入マークとすることができ、またこの記入マークに対する取消マークをも判定することができる。これにより、マークシート記入者の要望に応じて種々のマークシートを採用することができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マーク内容に対して一つのマーク欄でチェックの記入および記入後の取消を可能とするマークシートの読取方法及び読取装置を得ることができ、また、取消マークが付加されたマークシートであってもマークの識別を高速に処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るマークシート及びマークシート読取装置のブロック構成図である。

【図2】一つのマーク欄を用いてチェックの記入及び取消を併用するマークシートの具体例である。

【図3】ノマークを記入マークとした場合のマークサイズ検出部24の動作である。

【図4】ノイズを含むマーク欄に対するマークサイズ検出部24の動作である。

【図5】ノマークを記入マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図6】ノマークを取消マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図7】ノイズを含むノマークが記入されたマーク欄に対するブロック数検出部25の動作である。

【図8】変形したノマークが記入されたマーク欄に対するブロック数検出部25の動作である。

【図9】マーク判定部26の動作を示すフローチャートである。

【図10】楕円マークを記入マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図11】塗りつぶしマークを取消マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る他の実施例であって、マーク判定部26の動作を示すフローチャートである。

【図13】ノマークとノマークの組み合わせを取消マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図14】ノマークを取消マークとした場合のイメージ図である。

【図15】ノマークに対して斜め方向走査によるブロック数検出部25の動作である。

【図16】斜め方向走査にかかるブロック数検出部25の走査順を示す動作である。

【図17】ノマークを記入マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図18】ノマークとノマークの組み合わせを取消マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図19】レマークを記入マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図20】レマークとノマークの組み合わせを取消マークとした場合のブロック数検出部25の動作である。

【図21】従来のマークシート及びマークシート読取装置のブロック構成図である。

【符号の説明】

1 マークシート

11 マーク欄

12 マーク内容

13 記入上の注意事項

2 マークシート読取装置

21 スキャナ部

22、222 マーク認識部

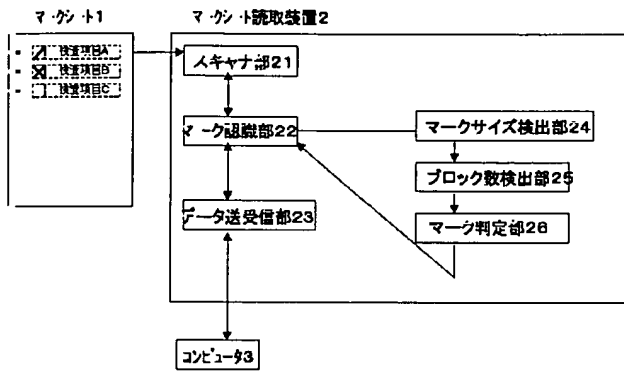
23 データ送受信部

24 マークサイズ検出部

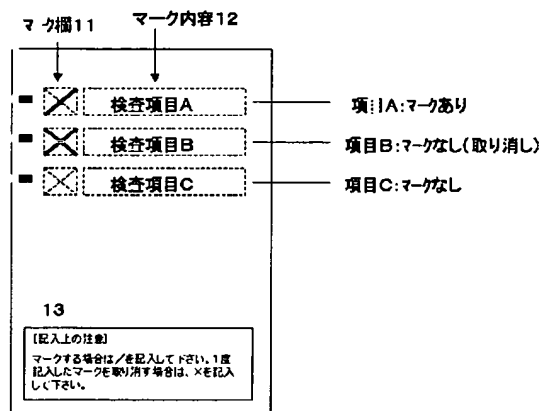
25 ブロック数検出部

26、262 マーク判定部

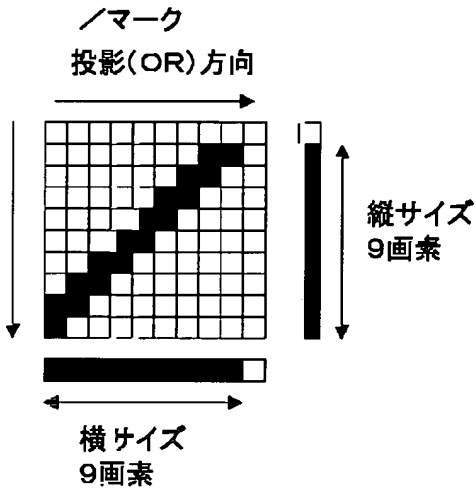
【図1】



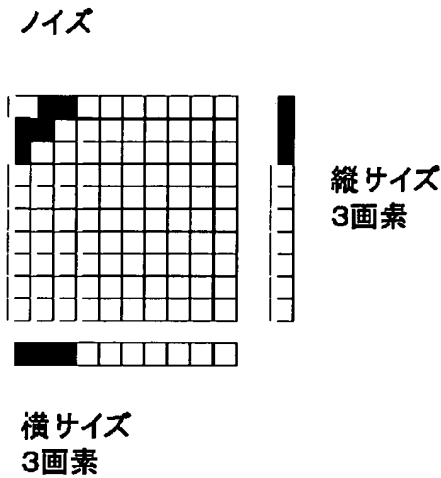
【図2】



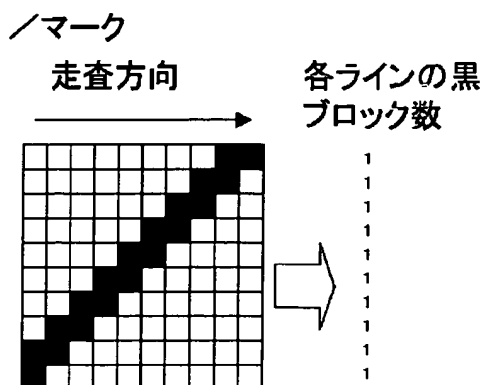
【図3】



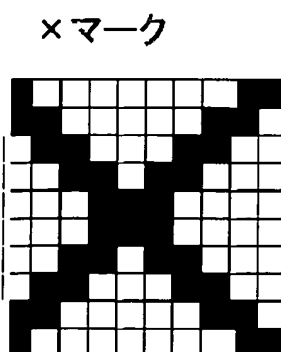
【図4】



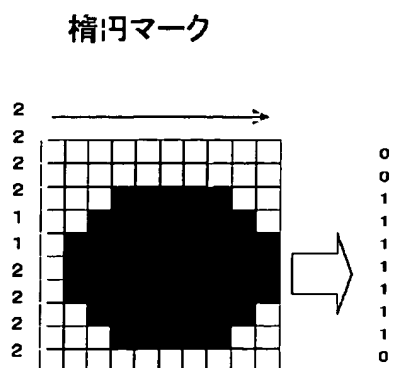
【図5】



【図6】

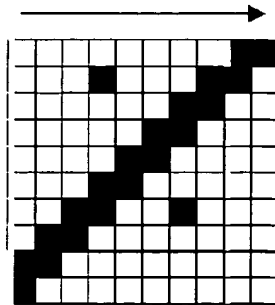


【図10】



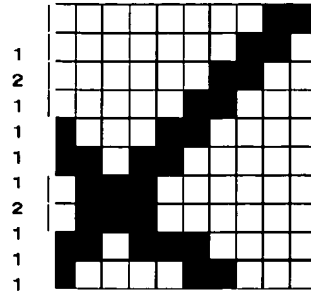
【図7】

ノマーク(ノイズ)



【図8】

×マーク(変形)

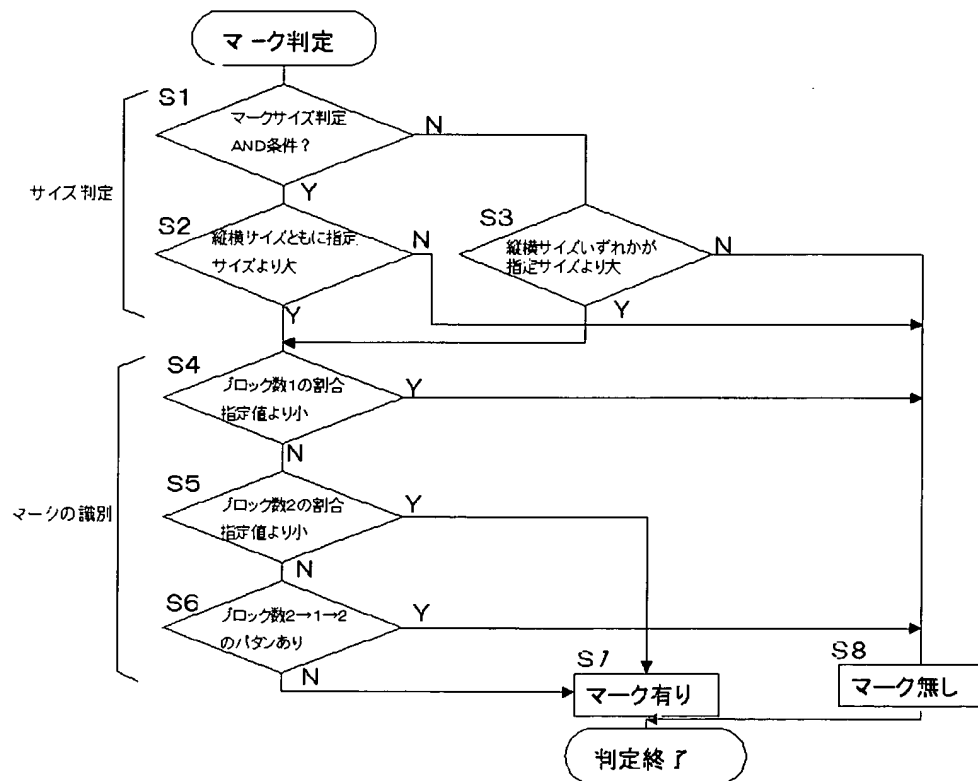


【図11】

塗りつぶし



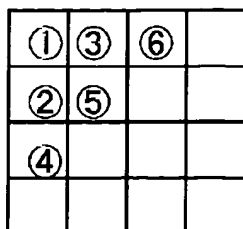
【図9】



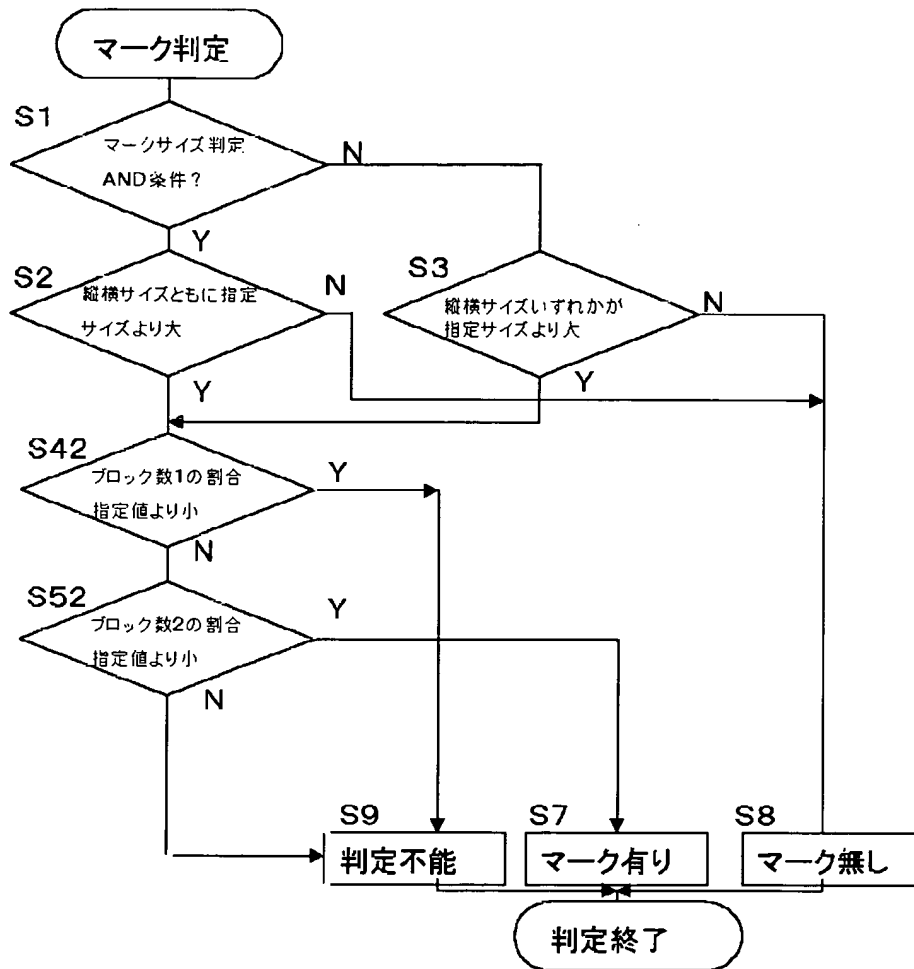
【図16】

斜め方向走査順

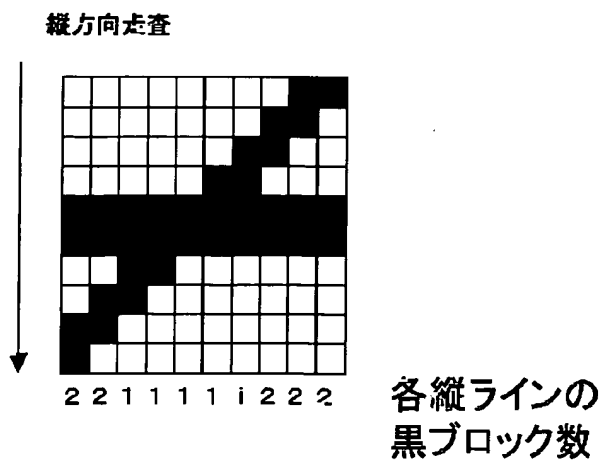
走査方向



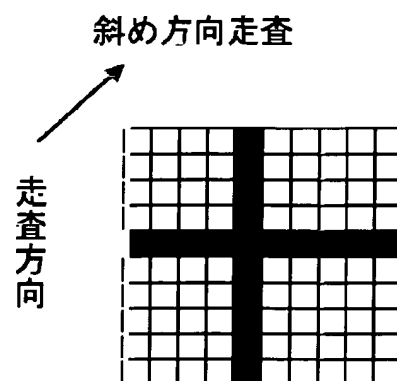
【図12】



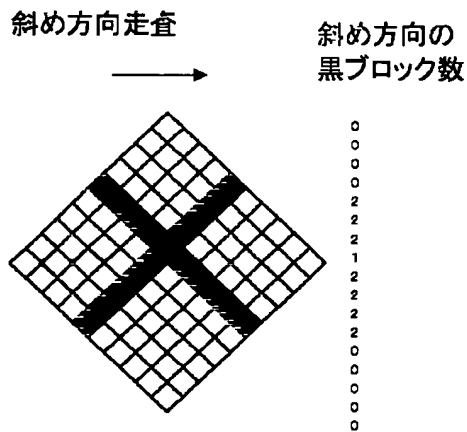
【図13】



【図14】

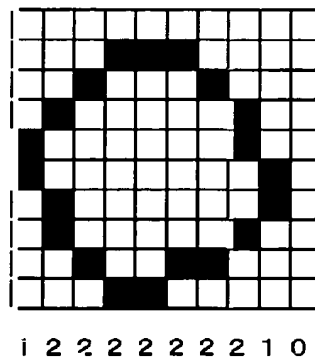


【図15】



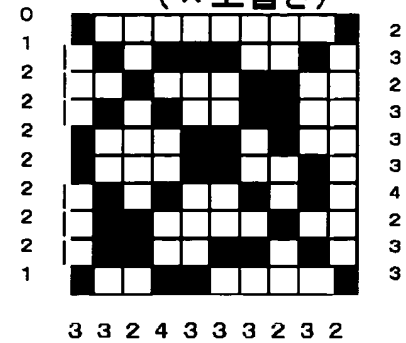
【図17】

○マーク



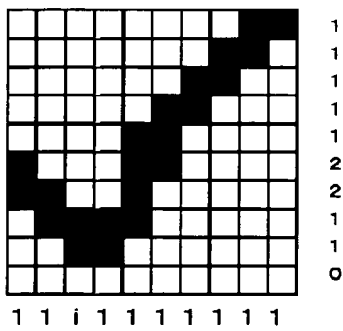
【図18】

○マーク取り消し
(×上書き)



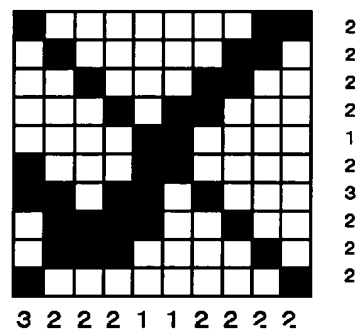
【図19】

レ点マーク



【図20】

レ点マーク取り消し
(×上書き)



【図21】

